

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 072 868 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2001 Patentblatt 2001/05

(51) Int Cl.7: G01F 11/00, F04B 43/00

(21) Anmeldenummer: 99113307.5

(22) Anmeldetag: 09.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

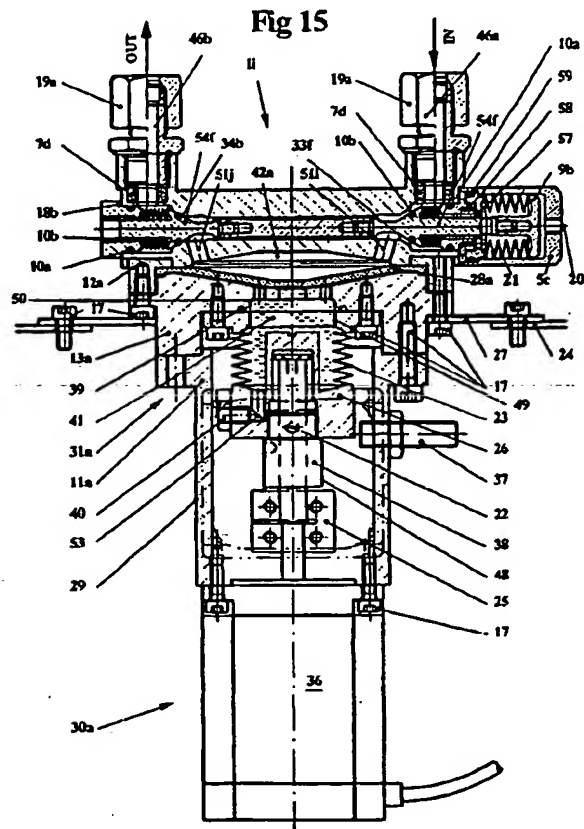
(72) Erfinder:
• Sawatzki, Bruno
9492 Eschen (LI)
• Sawatzki, Harry
9494 Schaan (LI)
• Frommelt, Igor
9485 Nendeln (LI)

(71) Anmelder: SAWATEC AG
9491 Rugell (LI)

(54) Dosiervorrichtung für Flüssigkeiten

(57) Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung mit einem neuartigen Ventilkörper (32), der zwei zwangsgesteuerte Ventile (33,34) aufweist und/oder einen neuartigen Pumpkörper (31), der über einen Fal-

tenbalg (23) zur Aufnahme und Förderung von Hydraulikmedium (41) verfügt. Durch die neue Anordnung wird besonders genau und mit langer Lebensdauer der Dosiervorrichtung dosiert.



EP 1 072 868 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Dosiervorrichtungen werden eingesetzt, um genau zu dosierende Mengen eines Fördergutes über eine Fördervorrichtung aus einem Vorratsbehälter zu einer Bearbeitungsvorrichtung zu führen, die das Fördergut dann z.B. auf zu bearbeitende Teile aufträgt. Solche Dosiervorrichtungen müssen genau funktionieren, um die Flüssigkeiten mengenmässig exakt pumpen bzw. zur Bearbeitungsvorrichtung zuführen zu können.

[0003] Die Dosierpumpen für Dosiervorrichtungen werden herkömmlich aus einem mechanischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, einem Pumpkörper und einem Ventilkörper gebildet. Der Ventilkörper hat dabei die besondere Funktion, die zu pumpende Menge möglichst exakt zu begrenzen, während der Pumpkörper die Aufgabe hat, die zu pumpende Menge zur Verfügung zu stellen.

[0004] Der Ventilkörper umfasst in der Regel wenigstens zwei Ventile: ein Einlassventil und ein Auslassventil. Das Einlassventil erlaubt das Zuströmen von Flüssigkeit in den Pumpkörper und das Auslassventil erlaubt das Ausströmen von Flüssigkeit aus dem Pumpkörper zur Bearbeitungsvorrichtung.

[0005] Die Ventile werden in der Regel elektrisch, pneumatisch oder durch das zu pumpende Medium selbst gesteuert und zwar in Abhängigkeit von der Antriebsstellung bzw. vom Förderzustand der Pumpe. Die Art der im Stand der Technik verwendeten Ansteuerungen für die Ventile zusammen mit den jeweils gegebenen Eigenheiten der unterschiedlichen Antriebe für die (mechanisch) führt zu einer Begrenzung der Dosiergenauigkeit. Ein nicht optimales Abstimmen der Elemente aufeinander, führt zu Ungenauigkeiten beim Dosieren bzw. beim Zuführen von Flüssigkeiten zur Bearbeitungsvorrichtung.

[0006] Der Erfindung liegt demzufolge eine erste Aufgabe zugrunde, den Aufbau einer Dosiervorrichtung dahingehend zu verbessern, dass eine genauere und reproduzierbarere Dosierwirkung erzielt werden kann. Diese Aufgabe wird durch die Erfindung in überraschend einfacher Weise durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die spielfreie Zwangssteuerung der beiden Ventile führt bei gleicher Pumpleistung durch den Pumpkörper zwingend zu genaueren reproduzierbaren Dosiermengen, als dies bis anhin möglich war. Unter Zwangssteuerung wird erfindungsgemäss eine Steuerung bezeichnet, die ein zwingendes Schaltverhalten der Ventile untereinander bewirkt. Im Unterschied zum Stand der Technik geht es somit nicht darum, ein zwingendes Schaltverhalten vom Antrieb zum Ventil, sondern ein zwingendes Schaltverhalten zwischen dem Einlass- und dem Auslassventil herbeizuführen.

[0008] Abgesehen von der Lösung der oben gestellten ersten Aufgabe wird durch die Erfindung gleichzeitig

auch die dynamische Druckbelastung des zu fördernden Mediums auf das notwendige Mindestmass reduziert, so dass eine allfällige Gasentwicklung bzw. Blasenbildung im Medium vermieden wird.

[0009] Gasblasen sowohl im zu fördernden Medium, als auch im Fördermedium wirken sich aufgrund der Elastizität des Gases negativ auf die Pumpleistungspräzision aus. Deshalb sind gemäss dem erfindungsgemässen Aufbau Räume vermieden, in denen sich Gasblasen sammeln können (Hohlräume mit grösserer Höhe als der nächstliegende Ausgang, bzw. Vorsprünge, die den Flüssigkeitsweg von oben her unterteilen). Dies betrifft einerseits den montierten Pumpenzustand, andererseits jedoch auch den Zustand während des Befüllens der Pumpe mit Hydraulikmedium o.dgl.

[0010] In den abhängigen Ansprüchen werden besondere Ausführungsformen der Erfindung bzw. Varianten dazu beschrieben bzw. unter Schutz gestellt.

[0011] Die Genauigkeit einer Dosiervorrichtung kann jedoch nicht nur vom genauen Schaltverhalten der Ventile, sondern auch von der Reproduzierbarkeit der Pumpleistung der Pumpe beeinflusst werden. Im Stand der Technik wurden für Feindosierpumpen bevorzugt hydraulische Pumpen eingesetzt.

[0012] Der Grundaufbau einer solchen Pumpe bzw. eines solchen Pumpkörpers ist im Oberbegriff des Anspruchs 10 angegeben. Mechanische Bauteile, die über hydraulische Volumenänderungen relativ zueinander bewegt werden, müssen gegeneinander abdichtet werden.

[0013] Die Abdichtung erfolgt bei bekannten Pumpen durch Gummi- oder Kunststoffdichtungen. Gummi- und Kunststoffdichtungen können in der Regel über einen langen Zeitraum wartungsfrei die Dichtigkeit zwischen dem druckführenden Medium und benachbarten Räumen gewährleisten. Mit zunehmender Betriebsdauer kann es jedoch vorkommen, dass kleinste Undichtigkeiten auftreten, die einerseits zu einem ersetzbaren Volumensverlust im hydraulischen Druckmedium, andererseits jedoch gegebenenfalls zu einer Einlagerung von Gas aus der Umgebungsatmosphäre - und damit zur Bildung von Gasblasen - im Druckmedium führen.

[0014] Gasblasen im hydraulischen Druckmedium führen jedoch zu einer Komprimierbarkeit des an und für sich nicht komprimierbaren Hydraulikmediums. Die Komprimierbarkeit dieses Mediums, das zum Antrieb der Membranpumpe eingesetzt wird, kann jedoch aufgrund der Komprimierbarkeit nachteiligerweise - wie auch im Fall von Gasblasen im zu fördernden Medium - zu einer Ungenauigkeit in der Dosierwirkung führen. Da die Zunahme der Gasblasen die Unsicherheit bzw. Ungenauigkeit steigert, nimmt mit zunehmendem Alter die Genauigkeit herkömmlicher Dosierpumpen ab. Dieser nicht unwesentliche Nachteil herkömmlicher Dosierpumpen wird durch einen zweiten - vom ersten unabhängigen - erfinderischen Schritt hintan gehalten.

[0015] Die besondere erfindungsgemässe Ausbildung des Pumpkörpers gemäss Anspruch 10 führt zu

einer genaueren Dosierung einer erfindungsgemässen Dosiervorrichtung, und vor allem zu einer längeren Lebensdauer des Pumpkörpers im genauen Dosierbereich und damit zu einer verbesserten Dosiervorrichtung insgesamt.

[0016] Die Lösungsmerkmale dieser zweiten Aufgabenstellung finden sich im Kennzeichen des Anspruchs 10. Anspruch 10 ist zwar von den vorhergehenden Ansprüchen abhängig formuliert, die Besonderheit des erfindungsgemässen Pumpkörpers kann jedoch auch unabhängig von der erfindungsgemässen Zwangssteuerung der Ventile zum Einsatz gelangen. Mittels Faltenbalg lässt sich zwar nicht zwingend die Dosiermengensteuerung verbessern, wohl aber die Lebensdauer der Pumpe und die Verbesserung der Pumpwirkung im Hinblick auf eine reproduzierbare Pumpleistung.

[0017] Die weiteren abhängigen Ansprüche definieren weitere Verbesserungen bzw. Ausgestaltungen und Varianten des Pumpkörperaufbaues.

[0018] An Hand von Zeichnungen wird die Erfindung beispielhaft näher erläutert. Die Figuren zeigen dabei unterschiedliche Aufbauten mit unterschiedlichen Effekten, die im Folgenden näher beschrieben werden. Zur Stützung dieser Beschreibung dienen jedoch ebenso die Angaben in den Patentansprüchen und in der Beschreibungseinleitung sowie in der Bezugszeichenliste. Der Inhalt dieser Beschreibungsteile bildet zusammen mit den Figuren lediglich die Offenbarung der Ausführungsbeispiele der Erfindung und schränkt den Schutzbereich der Ansprüche nicht ein.

[0019] Es zeigen dabei

- Fig. 1** einen Schnitt durch eine erfindungsgemässe Dosiervorrichtung mit Antrieb, Pumpkörper und Ventilkörper;
- Fig. 2** eine Draufsicht auf Fig. 1, teilweise geschnitten;
- Fig. 3** eine Variante eines Ventilkörpers mit einer anderen Ventilbauart;
- Fig. 4** den Aufbau nach Fig. 3 in Kombination mit einem Pumpkörper gemäss Fig. 1;
- Fig. 5** eine Variante zum Aufbau gemäss Fig. 4;
- Fig. 6** eine Variante zum Aufbau gemäss Fig. 4;
- Fig. 7** eine weitere Variante zum Aufbau gemäss Fig. 4;
- Fig. 8** eine Variante zum Aufbau gemäss Fig. 7 mit einer bevorzugt rein schwimmenden Ventilmadel im Ventilkörper;
- Fig. 9** eine Variante zum Aufbau nach Fig. 8 mit un-

terschiedlich aufgebauter Ventilmadel;

- Fig. 10** eine bevorzugte Variante zur schwimmenden Ventilmadel gemäss Fig. 8 oder 9;
- Fig. 11** die Draufsicht auf den Aufbau gemäss Fig. 10;
- Fig. 12** einen anderen Aufbau einer erfindungsgemässen Dosiervorrichtung mit Antrieb, Pumpkörper und Ventilkörper im Schnitt gezeichnet;
- Fig. 13** den Schnitt durch einen Ventilkörper eines bevorzugten Aufbaus;
- Fig. 14** die Draufsicht auf den Ventilkörper nach Fig. 13 und
- Fig. 15** den Schnitt durch einen vollständigen bevorzugten Aufbau mit Pumpkörper und Antrieb.

[0020] Die Figuren werden übergreifend beschrieben; gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen, ähnliche Bauteile mit ähnlichen Funktionen tragen gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes. Die Bezugnahme auf Bezugszeichen ohne Angabe von Indizes umfasst dabei regelmässig alle entsprechenden Bezugszeichen ungeachtet deren individuellen Indizes.

[0021] U.a. in Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in seiner Gesamtheit teilweise geschnitten dargestellt. Ein Antrieb 30, der bevorzugt einen elektrischen Motor, insbesondere einen Steppermotor umfasst, ist über eine Kupplung 47 mit einem Pumpkörper 31 verbunden. Die Kupplung 47 umfasst bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen eine Schlingklemmung 25 und eine Kugelumlaufspindel 38, die mit einer Kugelumlaufmutter 48 so zusammenwirken, dass eine Rotation an der Motorabtriebswelle zu einer Axialverschiebung der Kugelumlaufmutter 48 führt. Bei der Anwendung eines umdrehungsgeregelten Motors 36, insbesondere eines Steppermotors, lässt sich dadurch eine genaue Axialverschiebung der Kugelumlaufmutter 48 steuern.

[0022] Mit der Kugelumlaufmutter 48 verbunden ist ein Flansch 26, der über einen Gewindestift 22 gesichert ist. Mit diesem gasdicht verbunden - z.B. geklebt, geschweisst oder gelötet - ist ein Faltenbalg 23.

[0023] Der Faltenbalg ist beim bevorzugten Ausführungsbeispiel wie der Flansch aus Metall gefertigt. Aufbauten aus Kunststoff o.dgl. liegen jedoch auch im Bereich der Erfindung, wobei im Sinne der optimalen Reproduzierbarkeit von Pumpleistungen auf geringste Materialelastizität hinsichtlich Dehnungsverhalten Wert gelegt wird. Vergleichbar mit der Vermeidung von Gasblasen darf durch den Aufbau möglichst keine Komprimierbarkeit und keine Quasi-Komprimierbarkeit durch elastische Behälterwände im Bereich der hydraulischen

Pumpe erlaubt werden.

[0024] Von diesem Prinzip ausgenommen sind Sonderaufbauten im Rahmen der Erfindung, bei denen zwar die erfindungsgemässe Zwangssteuerung der Ventile angewandt, jedoch auf einen besonders exakten hydraulischen Förderhub verzichtet wird. Ein solcher Aufbau könnte beispielsweise durch Fig.3 angedeutet sein, bei der der Pumpenkörper nur teilweise und der Antrieb nicht dargestellt ist. Bei diesem Aufbau könnte z.B. Druckluft o.dgl. Hydraulik ersetzen.

[0025] Bei den Aufbauten mit Faltenbalg 23 ist dieser anderenfalls mit einem Hydraulikkopf 13 druckdicht verbunden. Eine Rotation des Motors 36 führt somit zu einer Komprimierung oder Entspannung des vom Faltenbalg 23 umschlossenen Raumes. Beinhaltet dieser - wie bevorzugt - ein Hydraulikmedium 41, so wird dieses in den Hydraulikkopf 13 gefördert bzw. dort abgesehen.

[0026] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Faltenbalg 23 unmittelbar an einem Montagering 49 druckdicht befestigt, z.B. angeschweisst, der mittels Schrauben 17 am Hydraulikkopf 13 druckdicht - z.B., wie dargestellt mittels Dichtring 39 abgedichtet - befestigt ist.

[0027] Der Flansch 26 weist auch eine Hydraulikflüssigkeitsspeiseleitung 53 und einen mittels Gewindestopfen 40 verschliessbaren Anschluss auf. Die Leitung 53 mündet an der tiefsten Stelle des vom Faltenbalg 23 umschlossenen Raumes, so dass beim Befüllen - sofern die Pumpe auf den Kopf gestellt ist - jegliche Gasblasen über die Leitung 53 entweichen können.

[0028] Der Flansch 26 wirkt ausserdem mit einem Homesensor zusammen, der die Ausgangsposition bzw. Ansaugposition des Pumpkolbens oder des Faltenbalges für eine nicht näher dargestellte Steuerung überwacht. Diese Steuerung steuert u.a. den elektrischen Antriebsmotor 36.

[0029] Der Hydraulikkopf 13 umfasst, wie an sich bekannt, Kanäle 50a,b, die zu einer Pumpkammer 42 führen. Der Hydraulikteil der Pumpkammer 42 ist durch eine Membrane 28 vom Fördermediumteil getrennt. Dieser Teil ist mit einem Einlassventil 33 und mit einem Auslassventil 34 ausgerüstet, so dass eine hydraulische induzierte Pumpbewegung der Membrane zu einer Förderung von Fördermedium vom Einlassventil 33 zum Auslassventil 34 führt.

[0030] Die Membrane 28 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel, das im Gesamtaufbau zylindrisch ausgebildet ist, mittels Schrauben 17 und Klemmflansch 12 am Hydraulikkopf druckdicht angeflanscht. In Fig.2 sieht man den zylindrischen Aufbau von oben, etwa so, wie er im montierten Zustand einem Bedienpersonal zugänglich ist.

[0031] Die Ventile 33 und 34 befinden sich im Ventilkörper 32, der Förderkanäle 51 zur Verbindung mit der Pumpkammer 42 aufweist. Eingangs-, bzw. ausgangsseitig der Ventile 33 bzw. 34 sind diese Förderkanäle mit Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen 46 verbunden,

die bevorzugt mit Fittings 19 ausgerüstet sind. Die Eingangsleitung 46a ist im Betriebsaufbau mit einem Vorratsbehälter für das zu fördernde Medium und die Ausgangsleitung 46b ist mit der Auftragsvorrichtung, z.B. einer Sprühdüse o.dgl., verbunden.

[0032] Um Strömungswiderstände und Wirbelbildungen im Transportweg des zu fördernden Mediums zu vermeiden, sind die Leitungen 46 bevorzugt mit besonderen Dichtringen 7 ausgerüstet, die einen dichten jedoch stufenlosen Übergang zwischen den Leitungen 46 zum Ventilbereich ermöglichen.

[0033] Im Rahmen der Erfindung liegen verschiedene Ventilaufbauten, von denen nur einige beispielhaft dargestellt sind. Verbindend ist allen die Zwangssteuerung zwischen dem Eingangsventil 33 und dem Ausgangsventil 34. Der Ventilaufbau gemäss Fig.1 und 2 sieht dabei pilzförmige Ventilkolben 2a vor, die mittels Verbindungsbügel 43 gleichzeitig angesteuert werden. Der Verbindungsbügel 43 trägt dazu einen Steuerkolben 52a, der - über einen Steuerfittling 20 angesteuert - den Verbindungsbügel 43 einmal nach rechts und einmal nach links verschiebt und derart gleichzeitig beide Ventile 33a und 33b zwangssteuert. In Fig.2 ist dieser Aufbau gut zu sehen; er ist allerdings nur ein symbolisches Beispiel für die mechanische Zwangssteuerung zweier Ventile von aussen. Bevorzugt sind jedoch innenliegende mechanische Zwangssteuerungen wie z.B. nach den Fig.6-15.

[0034] Die besonderen Ventile 33a und 34a gemäss Fig.1 weisen Druckfedern 8b auf, die ebenso als Faltenbalg aufgebaut sind. Diese Faltenbälge 8b bewerkstelligen eine optimale Dichtung zwischen Ventilkolben 2a und Umgebungsatmosphäre. Abgesehen davon bewirken sie jedoch auch die Vermeidung von ruhenden Ecken und Nischen, in denen sich zu förderndes Medium ansammeln, ausfällen oder ablagern kann. Die Faltenbälge 8b werden durch ihre Anordnung in unmittelbarer Nähe der Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen 46a, b optimal mit zu förderndem Medium umspült.

[0035] Die Ventilkolben 2a sind somit leckfrei in Hülisen 4c gelagert, die statisch mittels O-Ringen 10a gegenüber dem Ventilgehäuse abgedichtet sind.

[0036] Zur Verbesserung des Strömungsverhaltens des zu fördernden Mediums beim Öffnen und Schliessen der Ventile 33a und 34a sind gemäss einer besonderen Ausgestaltung am Pilzkopf der Ventilkolben O-Ringe 10b angebracht, die einerseits ein verschleissfreies Dichten und andererseits durch die elastische Verformung beim Öffnen und Schliessen ein sinusförmiges Volumenändern bewirken, das somit ruckartige Volumenänderungen vermeidet. Gerade ruckartige Volumenänderungen können jedoch erfahrungsgemäss nachteilige Blasenbildungen beim zu fördernden Medium bewirken.

[0037] Gemäss einer besonderen Ausgestaltung ist die erfindungsgemässe Pumpe mittels Schrauben 17 in einem Aufnahmeflansch 27 befestigbar, so dass beim Einbau in ein Gerätegehäuse eine Trennung zwischen

Antrieb (elektrischer Teil) und zu förderndem Medium bewirkt wird. Eine Verunreinigung des Antriebes bei Manipulation mit zu fördernder Flüssigkeit ist somit hintangehalten. Andererseits ist der flüssigkeitsführende Teil gut zugänglich.

[0038] Der Aufbau nach Fig.3 unterscheidet sich grundsätzlich vom oben Beschriebenen. Hier erfolgt eine Zwangssteuerung der Ventile 33b und 34b über ein hydraulisches oder pneumatisches Medium. Zwei Ventilkolben 2b werden durch O-Ringgedichtete und federbeaufschlagte, einstückig ausgebildete Steuerkolben 52b zwangsweise und gegenläufig in Schliess- bzw. Öffnenrichtung bewegt. Die Ventilkolben 2b beaufschlagen dabei beim Schliessvorgang eine Membrane 28b, die auf ihrer anderen Seite je mit einem Dichtsitz 44a kooperiert. Das Auslassventil 34b ist geschlossen dargestellt, während das Einlassventil 33b geöffnet dargestellt ist. Die Membrane 28b übernimmt bei dieser Ausführungsart der Erfindung auch die Dichtfunktion der O-Ringe 10b gem. Fig.1.

[0039] Fig.3 ist ohne weiteren Antrieb dargestellt, da dieser Aufbau auch rein pneumatisch oder hydraulisch betreibbar sein kann, d.h. ohne integrierten Elektromotor 36. In diesem Fall kann die Antriebshydraulik, die über einen Kanal 50c die Pumpbewegung einleitet, auch direkt mit den Steuerkolben 52b gekoppelt sein, wie nicht näher dargestellt. Die aus dem vollen Material ausgebohrten Steuerzylinder der Steuerkolben 52b sind mittels Stopfen 18d verschlossen, die eine einfache Montage ermöglichen.

[0040] Einen kombinierten Aufbau - mit elektrischem Antrieb gemäss Fig.1 ist im Aufbau nach Fig.4 beispielhaft angegeben, wobei auch hier die hydraulischen Steuerleitungen für die Steuerkolben 52b nicht näher dargestellt sind. Diese können jedoch unmittelbar mit dem Raum des Hydraulikmediums 41 bzw. mit dem Kanal 50a verbunden sein. Unabhängige Ansteuerungen liegen jedoch auch im Bereich der Erfindung.

[0041] Die Variante gemäss Fig.5 weist für die Ventile 33c und 34c eine vergleichbare Kolbentechnik wie jene nach Fig.3 auf. Es sind jedoch eigene Ventilmembranen 35a vorgesehen, die mit Dichtsitzen 44b kooperieren. Bei dieser Variante wird die Membrane 28a weniger auf Verschleiss beansprucht und die Ventilmembranen können besser und ausschliesslich für ihre Funktion ausgelegt werden.

[0042] Eine Vereinfachung des letzten Prinzips stellt die Variante gemäss Fig.6 dar, indem die Ventilkolben 2d über einen Steuerkolben 52d einstückig verbunden sind.

[0043] Fig.7-15 stellen gegenüber allen bisher beschriebenen Ventilkörpern eine grundsätzlich unterschiedliche Variante dar. Die Einlassventile 33e-f und die Auslassventile 34e-g verfügen über einen gemeinsamen Schieber 54, der an seinen beiden Enden je einen Ventilkolben 2e-k trägt. Diese Ventilkolben arbeiten mit Ventilsitzen des Ventilkörpers zusammen und schliessen dort bevorzugt auch über O-Ringe 10b, die

auch hier den Effekt des sinusförmigen Volumenänderns mit sich bringen. Der Schieber 54 ist in einer Bohrung des Ventilkörpers gelagert und wird hydraulisch oder pneumatisch mittels Steuerkolben 52e betätigt. Über doppelte Dichtringe 10d ist er gegenüber dem Steuerzylinder abgedichtet.

[0044] Der Aufbau gemäss Fig.7 hat dabei folgende Besonderheiten: Der Steuerkolben 2f arbeitet volumenverdrängend im Bereich des Auslassventils 34e. Dies bewirkt gemäss einer besonderen Idee der Erfindung, dass beim Schliessen des Auslassventils 34e etwas vom zu fördernden Medium aus der Ausgangsleitung 46b zurückgesaugt wird. Das bewirkt, dass allfällige Tropfen an allfälligen Auslassdüsen in die Leitung zurückgesaugt werden. Andererseits wird beim Öffnen des Auslassventils 34e der umgekehrte Effekt erzielt, indem der Kolben wieder eine Verdrängung des zu fördernden Mediums in die Ausgangsleitung 46b bewirkt - und zwar ohne Pumpleistung an der Membrane 28a. Der allfällig zurückgesaugte Tropfen wird somit wieder an der Stelle plaziert, an der er zuvor entfernt worden war. Eine präzise Dosierung ist somit gewährleistet und ein Nachtropfverhalten hinten gehalten.

[0045] Zu Montagezwecken ist der Schieber 54a beim Steuerkolben 2f zweigeteilt. Ein Bremsring 3 hält ihn verlustsicher in der Bohrung. Eingeführt wird der Schieber 54a von der Eingangsseite 33e her.

[0046] Eine Montagebohrung 55 gestattet zusammen mit der Montagebohrung 45 das Einsetzen eines Dorns zum Gegenhalten beim Aufschrauben des Bremsringes 3.

[0047] Die Montagebohrung 45 und Förderkanäle 61 sind so angelegt, dass in Betriebsstellung allfällige Gasblasen nach oben zu den Ventilen 34 oder 33 entweichen können.

[0048] Die Varianten nach Fig.8-15 unterscheiden sich vom Vorhergehenden insofern, als die Schieber 54b-e völlig freischwimmend angeordnet sind und eine Verdrängungswirkung der Ventilkolben völlig entfällt. Dies hat wieder andere Vorteile: insbesondere kommt es eben zu keinen zusätzlichen Bewegungen des zu fördernden Mediums - mit Ausnahme der eigentlichen Pumpförderbewegung.

[0049] Die Ventilkolben 2g;i;k sind mit je einem Führungsteil 56 in einem Gewindestopfen 18b-c gelagert und gegenüber diesem abgedichtet, so dass es zu keiner Verdrängerwirkung kommen kann, wenn der Schieber 54b-e verschoben wird.

[0050] Der Aufbau nach Fig.8 wird dabei ebenso von der Einlassventilseite 33e her eingebaut, wobei der Führungsteil 56a auf den Steuerkolben 2g aufgeschraubt wird.

[0051] Die Alternative gemäss Fig.9 wird von der Auslassventilseite 34f her zusammengebaut. Dazu ist der Ventilkolben 2h zweigeteilt ausgebildet, wobei der zweite Teil mutternförmig über den ersten geschraubt wird.

[0052] Zum Gegenhalten dient bei dieser Variante ein

Schraubenschlitz im Steuerkolben 2e, so dass eine Montagebohrung im Schieber 54e entfallen kann.

[0053] Der Aufbau nach Fig. 10-12 ist weiters insofern unterschiedlich, als die Abdichtung der Ventilkolben 2j und 2k über als Faltenbalg ausgebildete Druckfedern 8b bewerkstelligt wird, die einerseits mit dem Ventilkolben 2k bzw. 2j und andererseits mit dem Gewindestopfen 18c bzw. mit der Hülse 4b druckdicht verbunden sind. Hinsichtlich der weiter oben beschriebenen Vorteile dieser Druckfedern 8b ist dieser Aufbau bevorzugt.

[0054] Der Aufbau gemäss den Fig. 13-15 unterscheidet sich von den vorgängig beschriebenen Aufbauten durch einen bevorzugten Faltenbalg 21, der einen Schieber 54f gegenüber dem Gehäuse des Pumpenkopfes 1i federnd in Schliessrichtung des Ausgangsventils 34b abstützt. Der Faltenbalg 21 ersetzt dabei die Feder 8a und den O-Ring 10c aus Fig. 12. Erreicht wird dadurch, dass der "stick-slip-Effekt" entfällt, der sich nachteilig bei O-Ringdichtungen ergeben kann. Die erfindungsgemässe neue Ausgestaltung mit dem Faltenbalg 21 erlaubt unter allen Umständen ein gleichmässiges, nichtverzögertes Betätigen des Komplettkolbens 9b. Dies bewirkt aber andererseits ein besonders exaktes und gleichmässiges, stressvermeidendes Dosieren.

[0055] Ein weiterer Unterschied, der demselben Effekt dient, sind bevorzugt angebrachte Gleitlager 60 zur reibungsvermindernden, axialen Führung des Schiebers 54.

[0056] Die Figuren und Figurenbeschreibung beschränken den Schutzbereich der Ansprüche nicht. Die einzelnen dargestellten Elemente in den unterschiedlichen Figuren können im Rahmen des Fachwissens eines Fachmannes nach Studium dieser Anmeldung kombiniert bzw. variiert werden, ohne den Schutzbereich der Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0057] Die nachfolgende Liste gibt alle Bezugszeichen an, die in der Zeichnung dargestellt sind, wobei im Falle von unterschiedlichen Bauteilen mit ähnlichen Funktionen grundsätzlich Bezugszeichen mit Indizes vergeben sind. Solche Bezugszeichen kommen in den Figuren immer mit Indizes vor, in der Beschreibung und den Patentansprüchen wird jedoch vereinfachend lediglich das Bezugszeichen ohne Indizes angegeben. Damit sind in der Beschreibung und den Ansprüchen jedoch alle Gegenstände umfasst, die dem betroffenen Bezugszeichen mit allen möglichen Indizes entsprechen. Die Zeichnung ist daher zusammen mit dieser Bezugszeichenliste zu lesen.

- 1 Pumpenkopf a - i
- 2 Ventilkolben a - k
- 3 Bremsring
- 4 Hülse a - c
- 5 Abdeckkappe a - c
- 6 Führungsring

- 7 Dichtring, a - d
- 8 Druckfeder, a - f
- 9 Pneumatik, Komplettkolben, a, b
- 10 O-Ring a - d
- 11 Rohrfansch, a
- 12 Klemmfansch, a - b
- 13 Hydraulikkopf, a - d
- 14 Sicherungsscheibe
- 15 Unterlagsscheibe
- 16 Sicherungsmutter
- 17 Schraube, symbolisch, umfasst auch andere vergleichbare Befestigungsmöglichkeiten. Alle Schrauben, auch mit unterschiedlichem Aufbau tragen - vereinfachend - nur dieses Bezugszeichen.
- 18 Stopfen, a - e
- 19 Fitting, a - e
- 20 Steuerfitting, a - d
- 21 Fedemder Faltenbalg für Steuerkolben
- 22 Gewindestift
- 23 Faltenbalg
- 24 Vorrichtungsgehäuse
- 25 Schlingklemmung
- 26 Flansch
- 27 Aufnahmeflansch
- 28 Membrane, a - b
- 29 Kupplungsgehäuse
- 30 Antrieb
- 31 Pumpkörper
- 32 Ventilkörper a - g
- 33 Einlassventil a - f
- 34 Auslassventil a - g
- 35 Ventilmembrane
- 36 Motor, insbesondere Stepper-Motor
- 37 Homesensor
- 38 Kugelumlaufspindel
- 39 Dichtring
- 40 Gewindestopfen
- 41 Hydraulikmedium
- 42 Pumpkammer
- 43 Verbindungsbügel
- 44 Dichtsitz, a - c
- 45 Spülleitung (Montagebohrung)
- 46 Eingangs- Ausgangsleitung
- 47 Kupplung a
- 48 Kugelumlaufmutter
- 49 Montagering
- 50 Kanäle a - c
- 51 Förderkanäle a - j
- 52 Steuerkolben, insbesondere pneumatisch angetrieben
- 53 Hydraulikflüssigkeitsspeiseleitung
- 54 Schieber a - f
- 55 Montagebohrung
- 56 Führungsteil a - c
- 57 Stützring
- 58 Montagering mit Entlüftungsbohrung
- 59 Druckluft-Dichtring

60 Gleitlager a,b

Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung mit einem Ventilkörper (32) und wenigstens einem darin enthaltenen Einlassventil (33) und wenigstens einem darin enthaltenen Auslassventil (34), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlass- mit dem Auslassventil (33,34) durch eine Zwangssteuerung (43;52d;54) verbunden ist.
2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwangssteuerung durch einen gemeinsamen hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Schaltkreis für beide Ventile (33,34) gebildet ist.
3. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwangssteuerung ein steiles Verbindungsteil (43;54) umfasst, das vorzugsweise mittels - gegebenenfalls hydraulischem oder pneumatischen -Antrieb (52) ansteuerbar ist.
4. Dosiervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsteil als Verbindungsbügel (43) ausgebildet ist, der ausserhalb des Ventilkörpers (32) gelagert ist.
5. Dosiervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsteil als Schieber (54) ausgebildet ist, der beiderseits je einen Ventilkolben (2) trägt.
6. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieber (54) in Schliessrichtung des Einlassventils (33) mittels Feder(8) federbelastet ist, wobei der Antrieb zur Betätigung des Schiebers (54) vorzugsweise einen hydraulischen oder pneumatischen Steuerkolben (52) umfasst.
7. Dosiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Feder als federnder Faltenbalg (8b,f;21) ausgebildet ist, der vorzugsweise die Abdichtung zwischen Schieber (54) und Ventilkörper (32) bildet und gegebenenfalls mit einer Druckleitung verbunden ist, über die er zur Varierung seiner Federkraft und damit zur Ansteuerung der Ventile (33,34) expandiert oder komprimiert werden kann.
8. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieber (54) für Montagezwecke mehrteilig ausgebildet ist.
9. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilkolben (2) einen pilz- oder halbkugel- oder kegelförmigen Aufbau haben und mit gegengleichen Dichtsitzen des Ventilkörpers (32) kooperieren, wobei sie bevorzugt mit einem O-Ring (10b) ausgerüstet sind, der als Dichtung zentrisch zwischen dem jeweiligen Ventilkolben (2) und seinem Dichtsitz angeordnet ist.

10. Dosiervorrichtung mit einem Pumpkörper (31) mit hydraulischem Druckantrieb und einem Antrieb (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pumpkörper (31) einen Faltenbalg (23) umfasst, der zwischen einem Flansch (26) und dem Hydraulikkopf (13) komprimierbar bzw. expandierbar angeordnet und mit dem Flansch (26) bzw. mit dem Hydraulikkopf (13) druckdicht verbunden ist.
11. Dosiervorrichtung nach Anspruch 10, oder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faltenbalg (23 oder 8b,f) aus Metall aufgebaut und mit den anschliessenden Bauteilen vorzugsweise verklebt, verlötet oder verschweisst ist.
12. Dosiervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flansch (26) mittelbar oder unmittelbar durch einen - vorzugsweise elektrischen, insbesondere Stepper- - Motor (36) antreibbar ist.
13. Dosiervorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motor (36) über ein Getriebe - insbesondere über eine Kugelumlaufspindel und Kugelumlaufmutter (38,48) - mit dem Flansch (26) verbunden ist.
14. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Flansch (26) ein Homesensor (37) zur Positionserfassung und Motorsteuerung zugeordnet ist.
15. Dosiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Flächen der Räume, in denen Hydraulikmedium (41) für die Pumpe oder zu fördernde Medien vorkommen, so ausgebildet sind, dass in Herstellungs-, Befüllungs- und Montagelage allfällige Gasblasen einem Auslass (34,40) zuströmen.

Fig 1

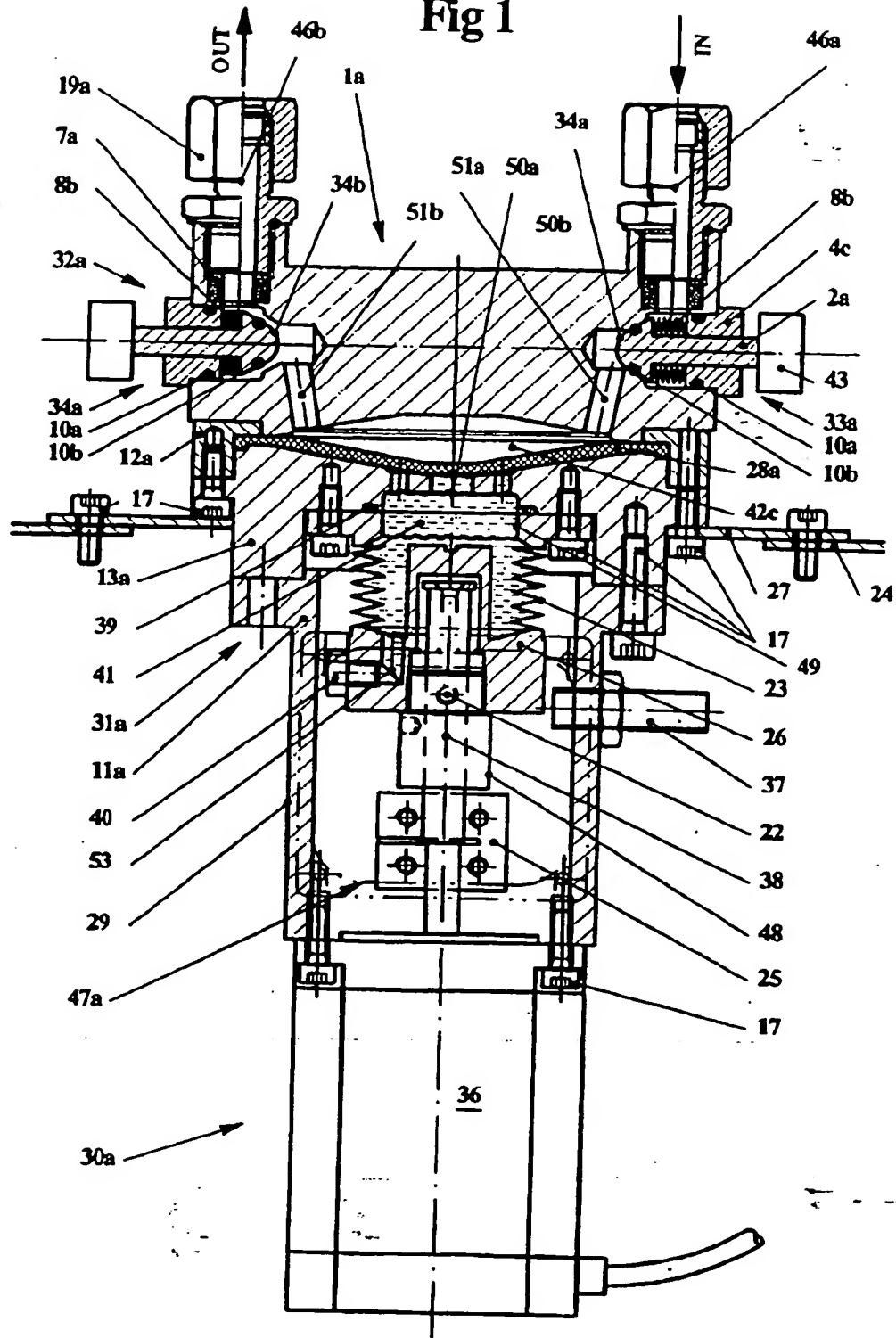


Fig 2

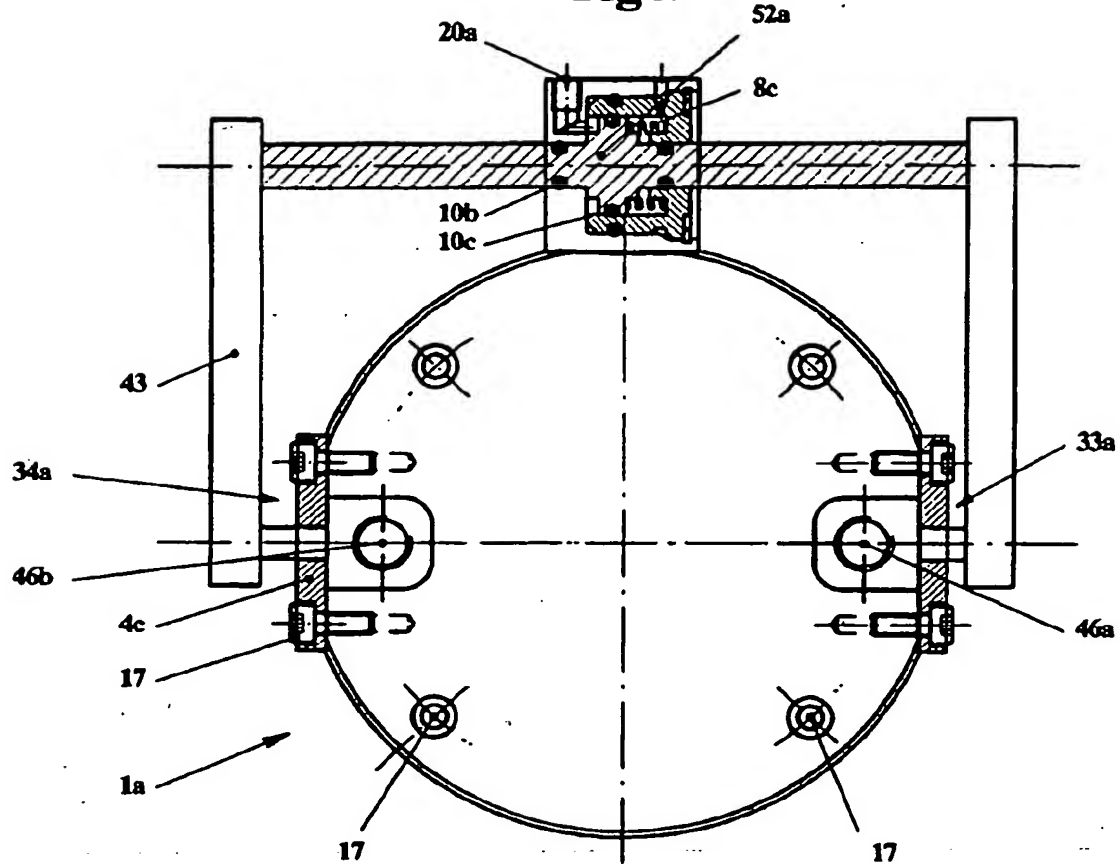


Fig 3

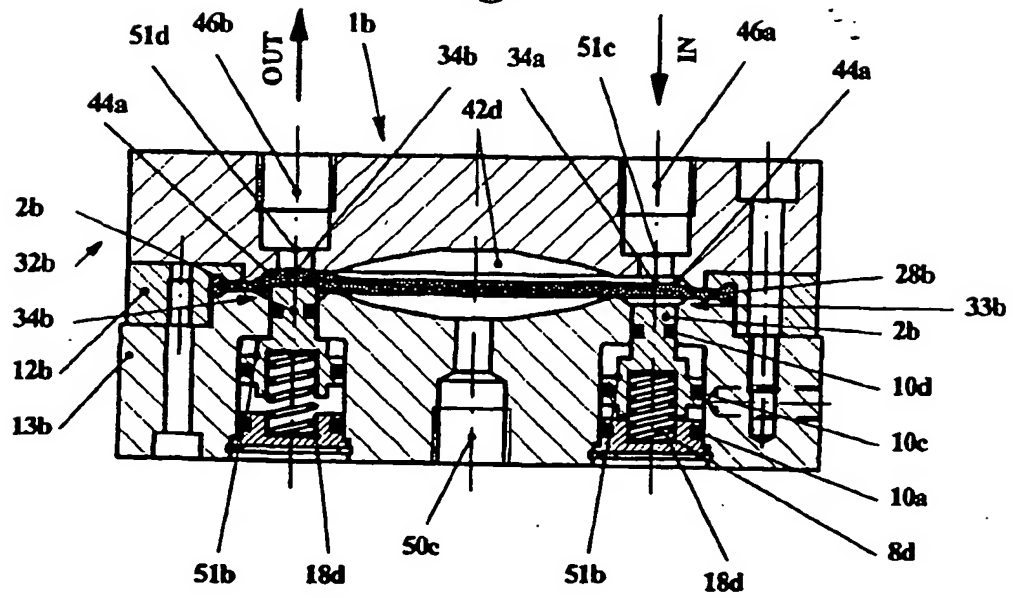
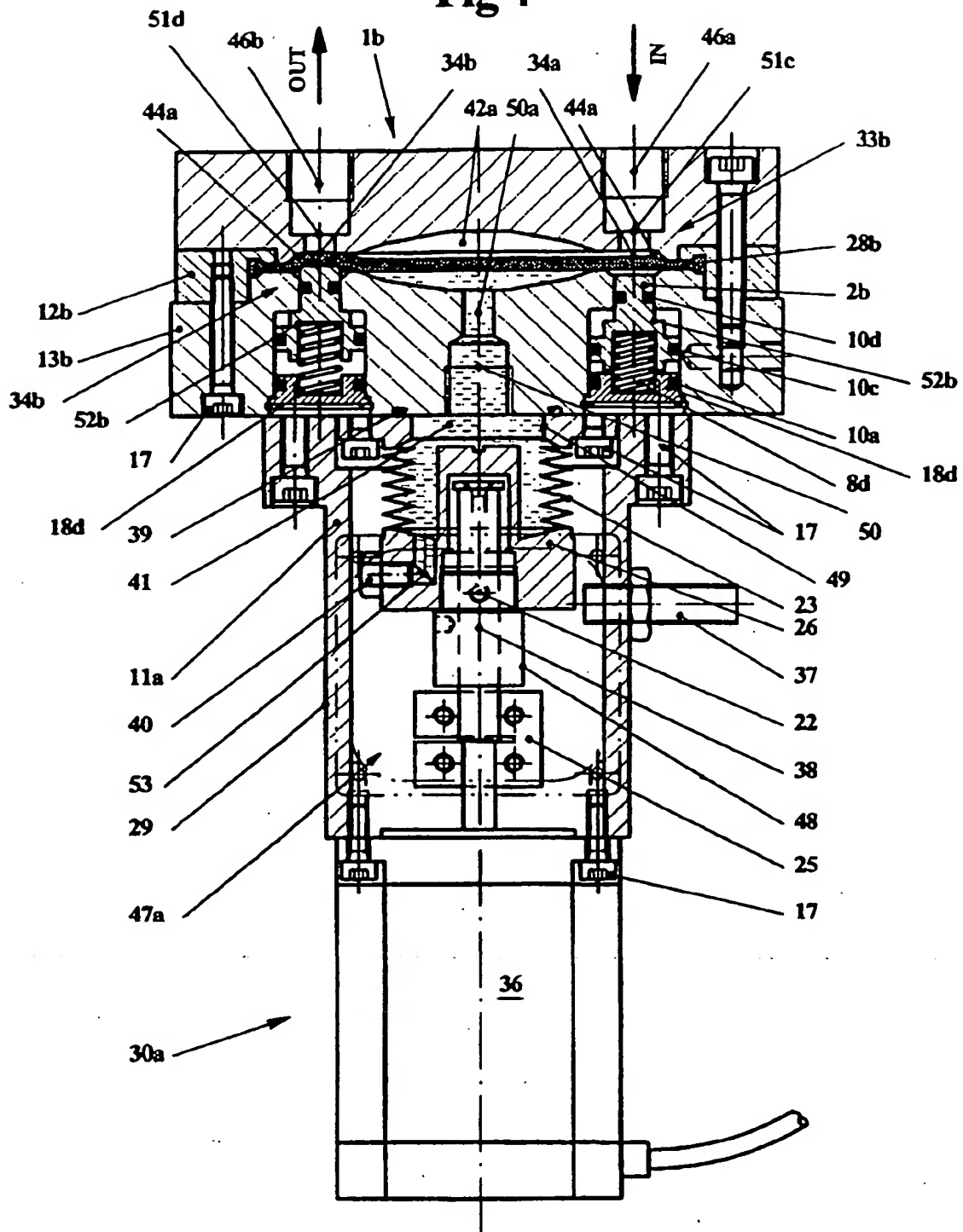


Fig 4



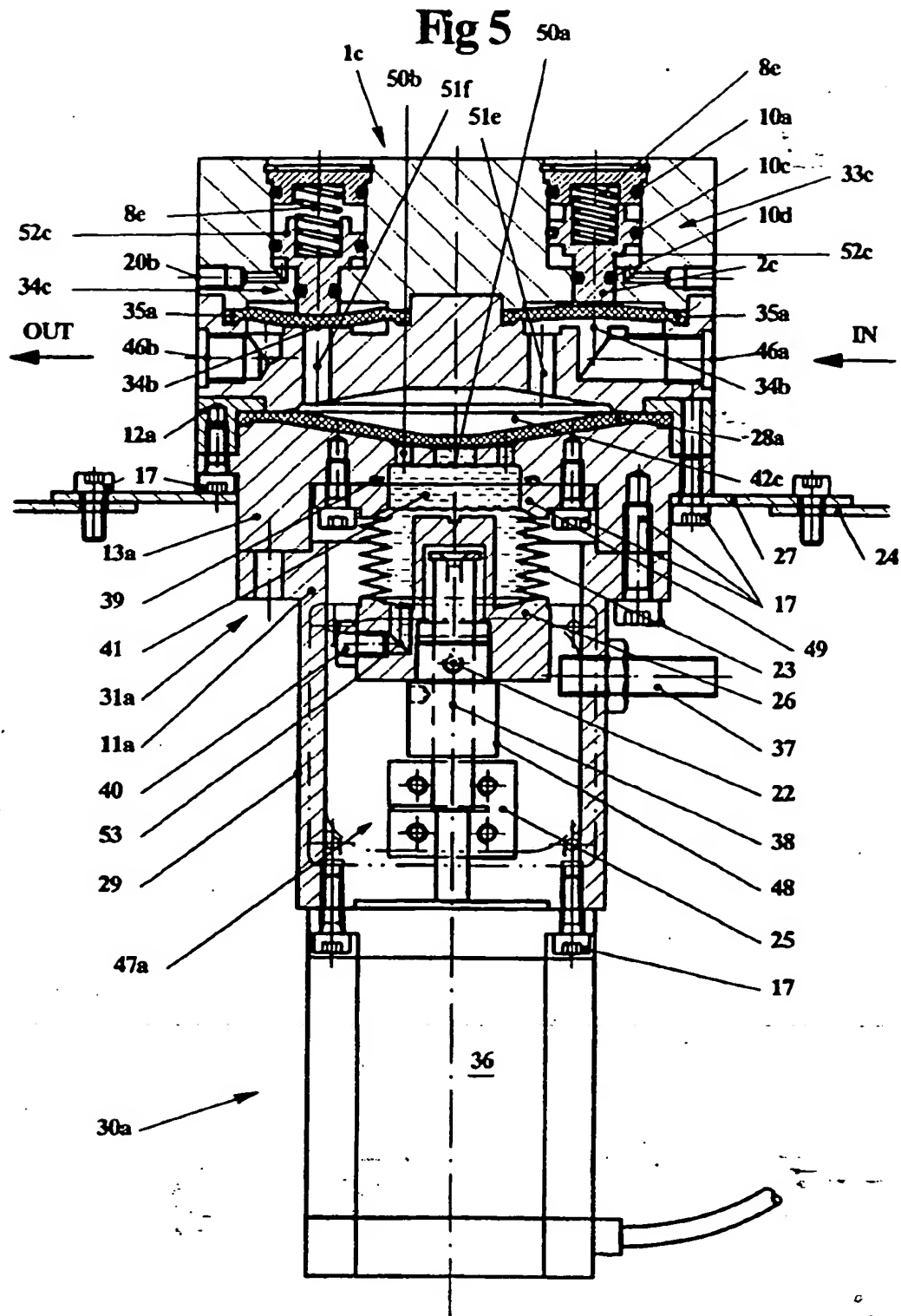


Fig 6

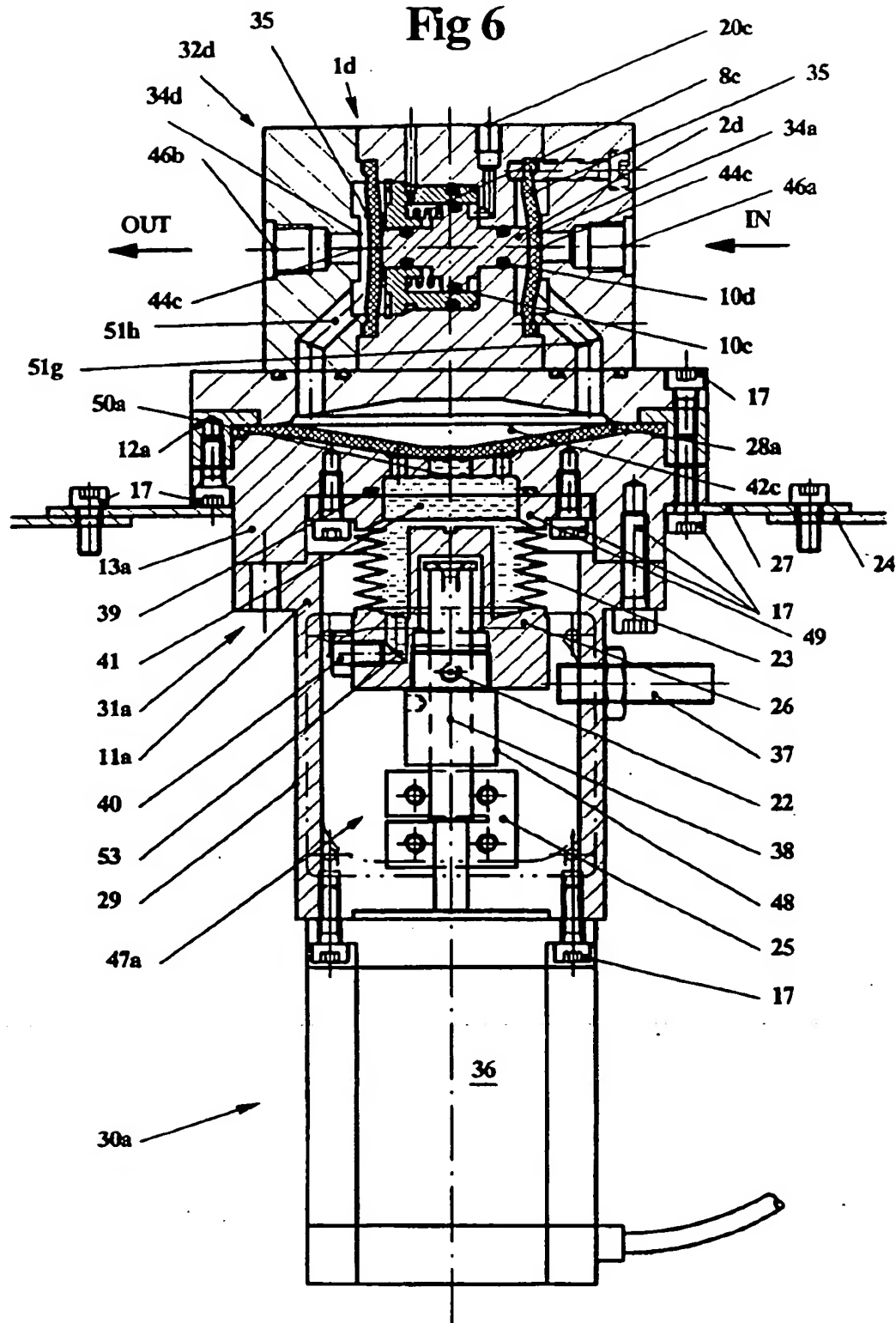


Fig 7

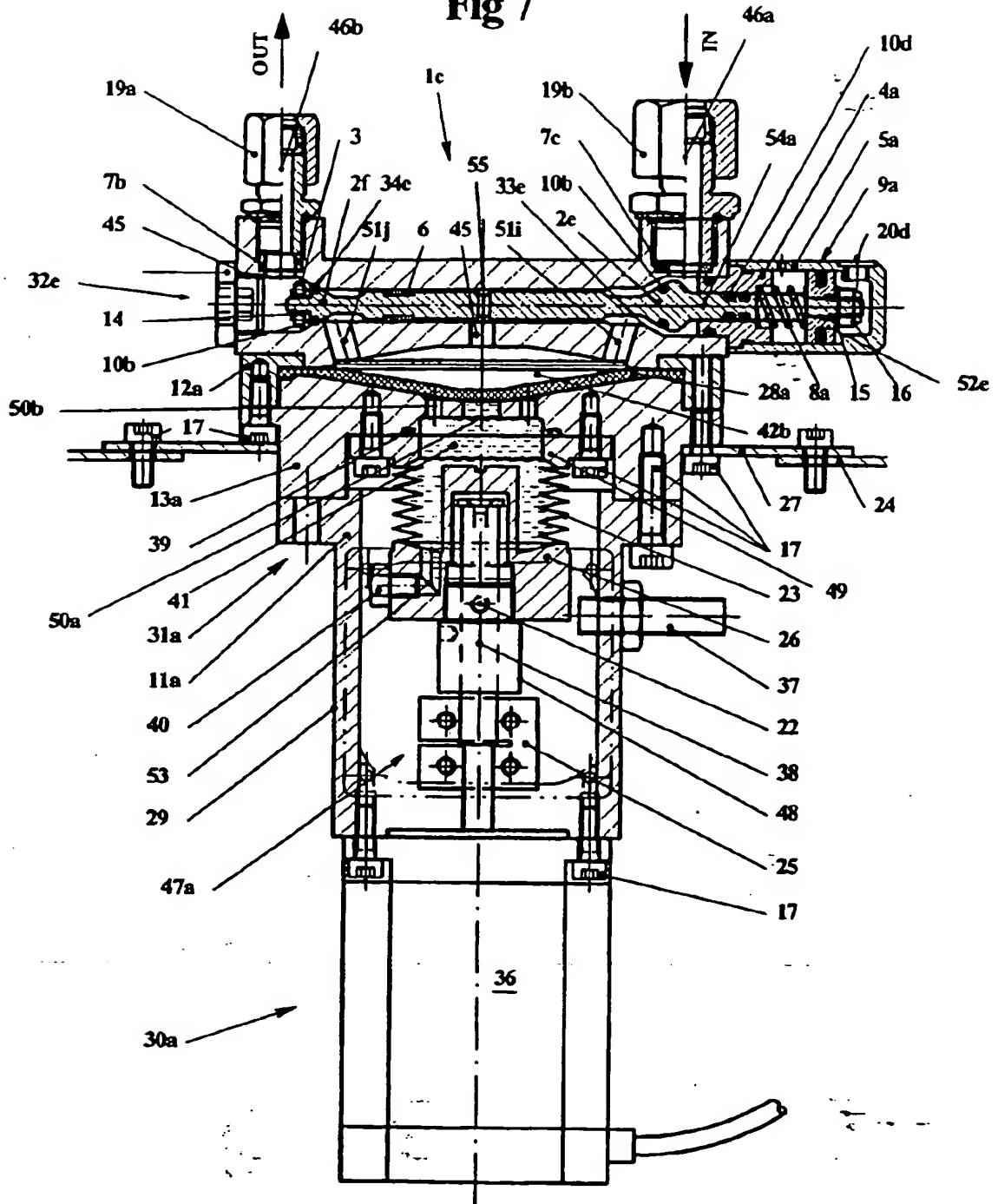


Fig 8

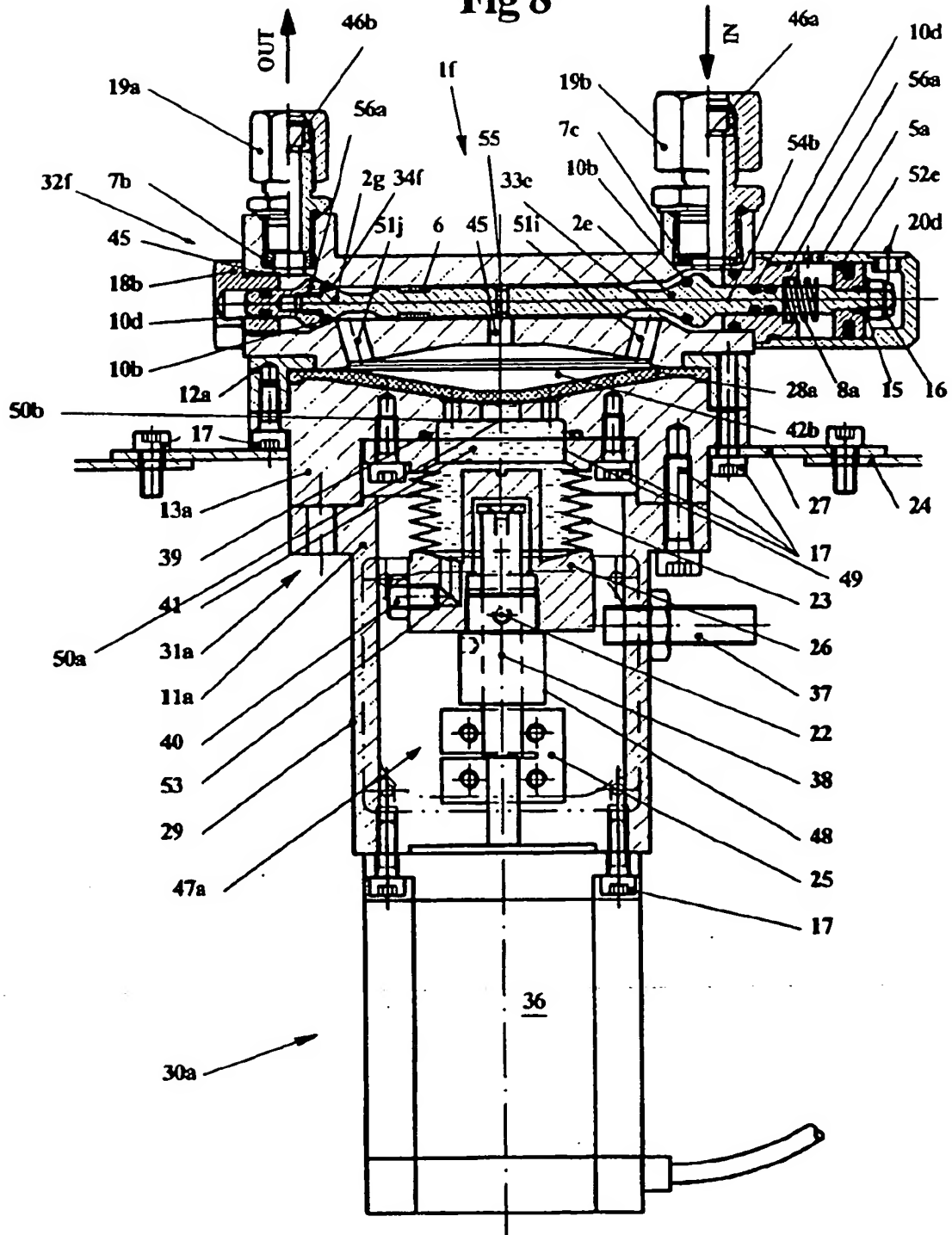


Fig 9

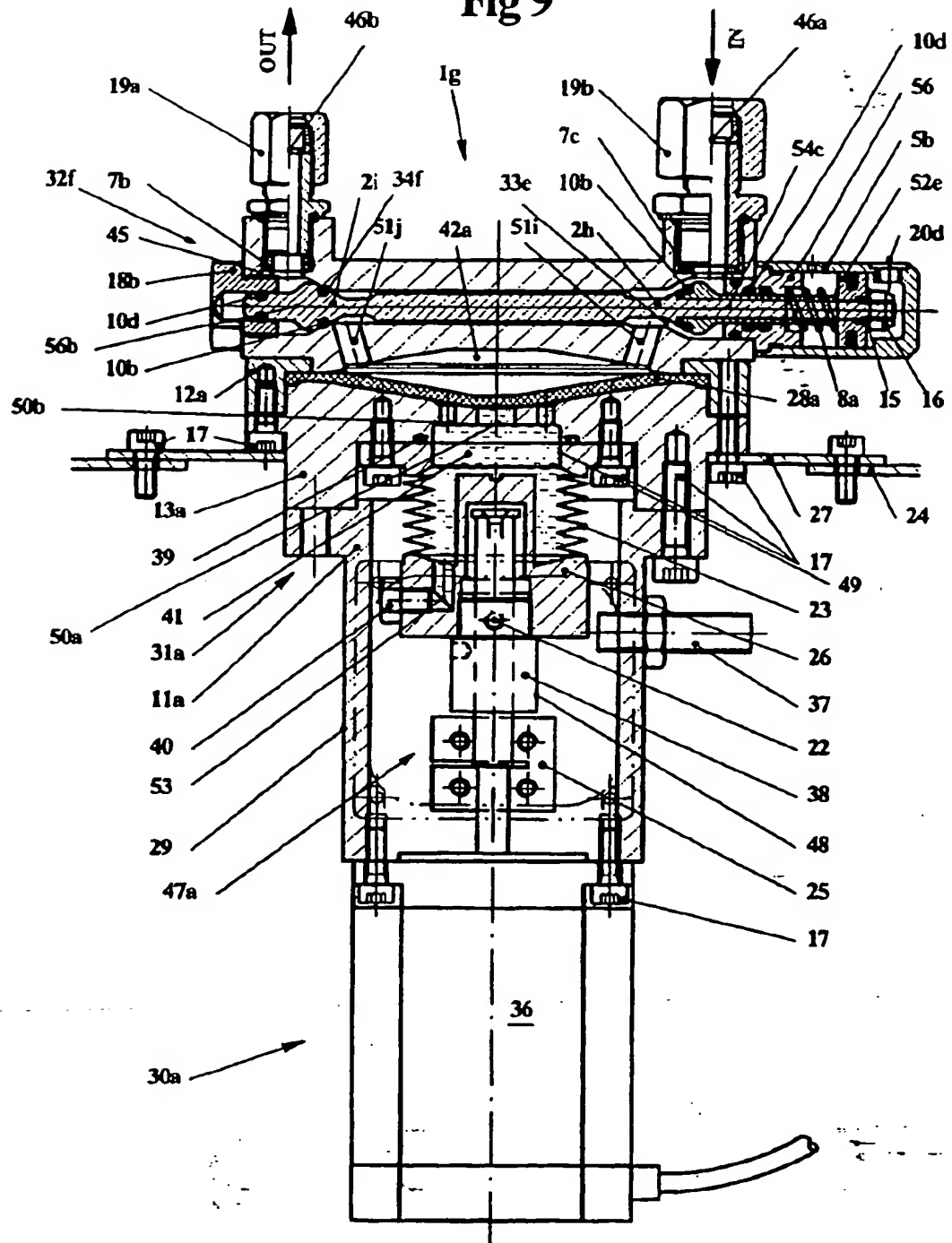


Fig 10

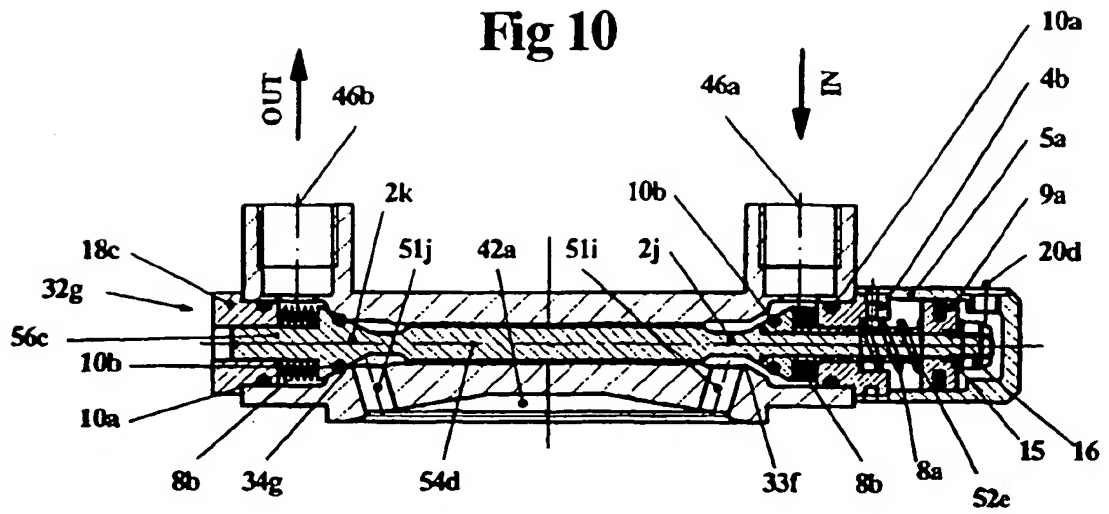


Fig 11

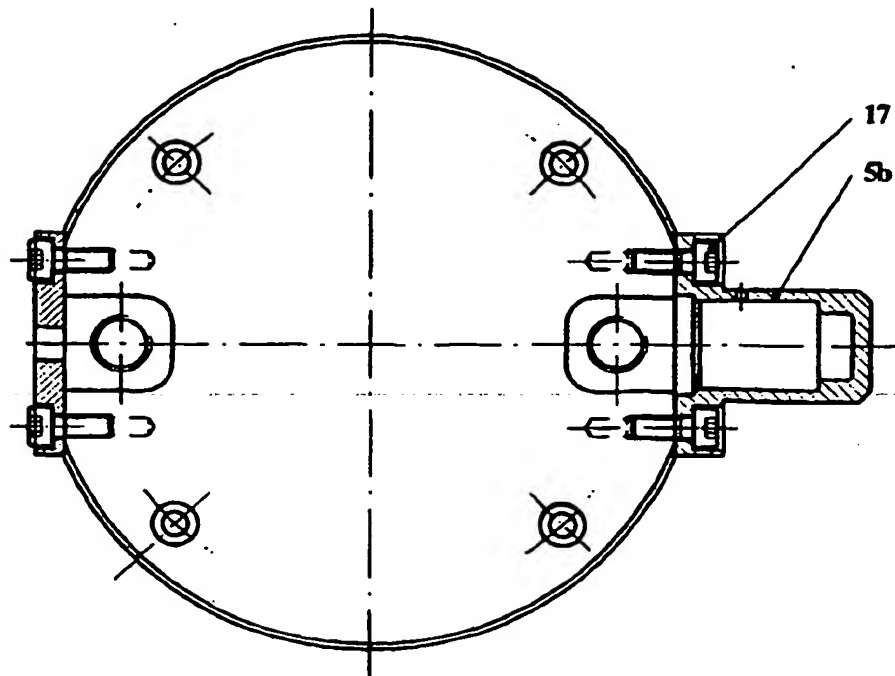


Fig 12

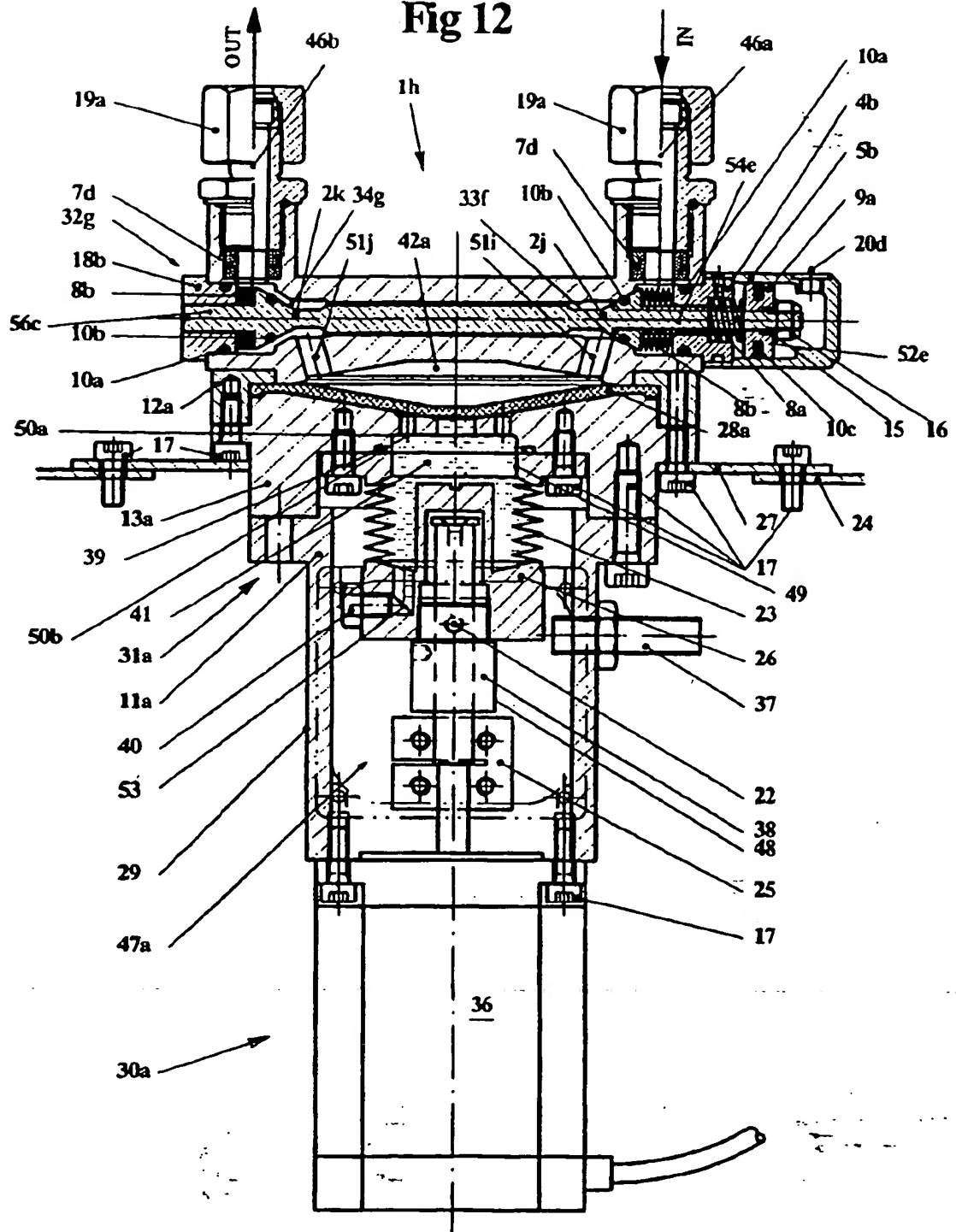


Fig 13

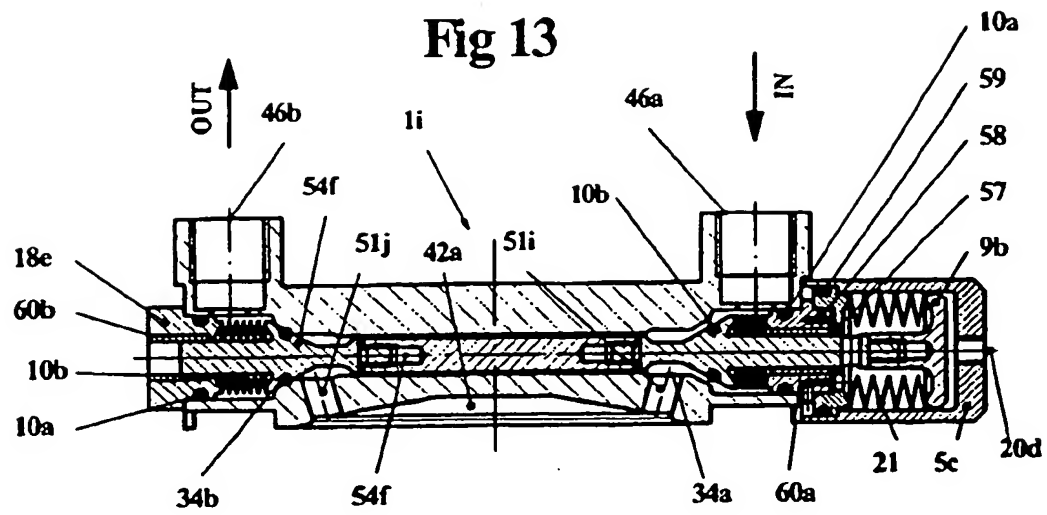


Fig 14

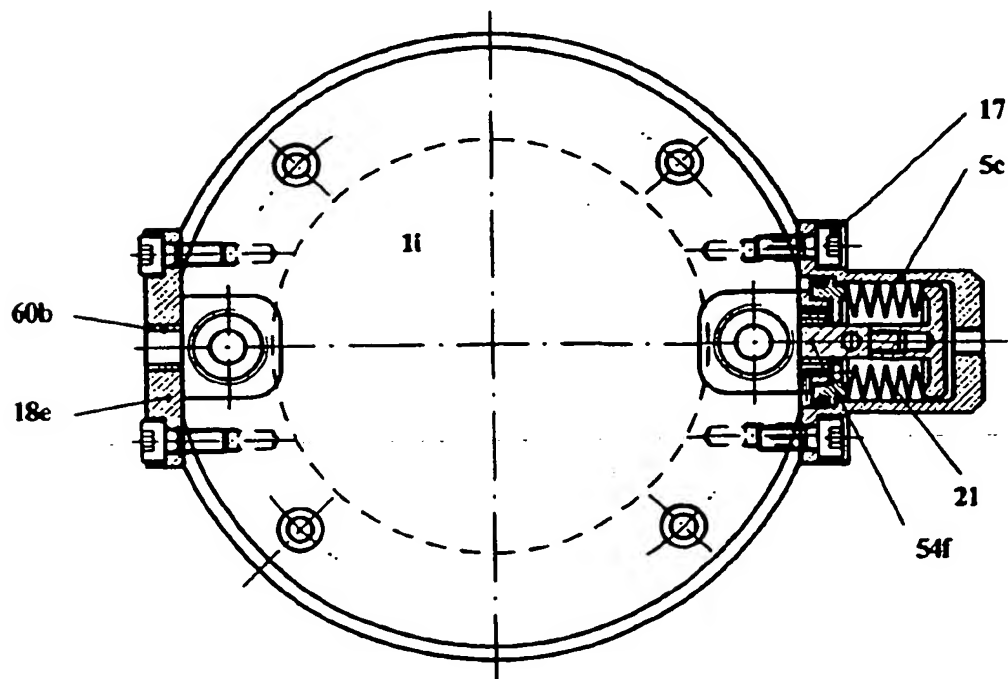
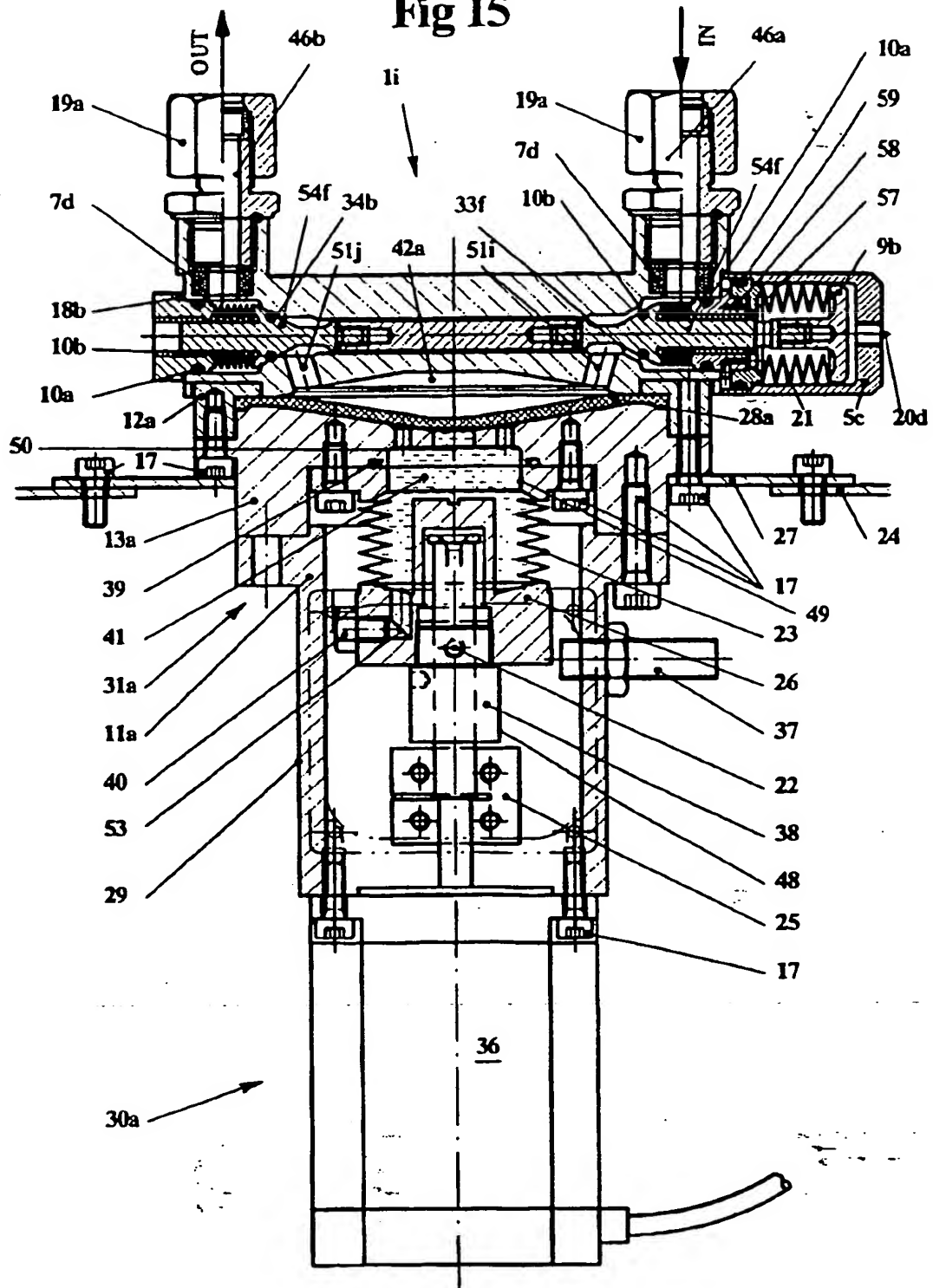


Fig 15





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 3307

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 196 27 619 A (ORLITA PROZESSTECHNIK ORLITA G) 15. Januar 1998 (1998-01-15)	1-4	G01F11/00 F04B43/00
A	* Spalte 1 - Spalte 3; Ansprüche 3-5,7; Abbildung 1 *	5-9	
X	DE 31 19 805 A (KOWALZIK HARTMUT) 23. Dezember 1982 (1982-12-23)	1-7	
A	* Seite 6 - Seite 7; Abbildungen 1,2 *	8,9	
X	US 4 773 218 A (WAKITA NAOMASA ET AL) 27. September 1988 (1988-09-27)	10-12	
A	* Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 54; Abbildung 2 *	13-15	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30. September 1997 (1997-09-30)	10,12	
A	& JP 09 112433 A (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL), 2. Mai 1997 (1997-05-02)	13-15	
	* Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G01F F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 1999	Prüfer Fenzl, B
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C00)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 3307

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19627619 A	15-01-1998	KEINE	
DE 3119805 A	23-12-1982	KEINE	
US 4773218 A	27-09-1988	JP 61291786 A	22-12-1986
		JP 61290202 A	20-12-1986
		JP 61290203 A	20-12-1986
JP 09112433 A	02-05-1997	JP 2723180 B	09-03-1998

EPO FORM/12481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82